

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-182529

(43)Date of publication of application : 17.07.1990

(51)Int.Cl.

B60G 21/06  
B60G 17/015

(21)Application number : 01-001360

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 10.01.1989

(72)Inventor : IMAZEKI TAKASHI

SUGASAWA FUKASHI

YOKOTE MASATSUGU

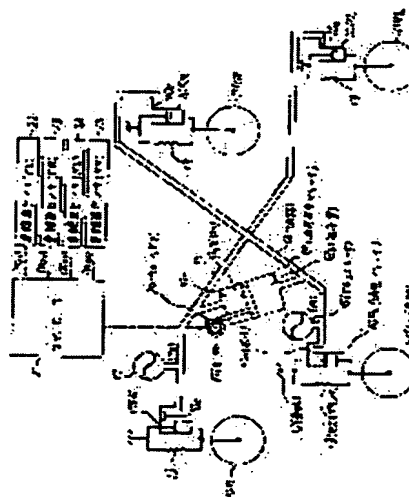
YAMAMURA TOSHIHIRO

## (54) SUSPENSION CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a desired distribution of roll rigidity without causing any change in the posture of a vehicle by dividing a liquid pressure control system into two lines of the left front wheel/right rear wheel and the right front wheel/ left front wheel, and so constructing that the increase and decrease of pressure of the same value will be applied simultaneously to these control lines.

CONSTITUTION: On each wheel 11FL-11RR, oil hydraulic cylinders 10(10FL-10RR), the upper end of which are connected to a car body 12 side, are installed. Ports 10a of each oil hydraulic cylinder 10 of the left front wheel and right rear wheel are communicated with an oil passage 14, and ports 10a of oil hydraulic cylinders 10 of the right front wheel and left rear wheel are communicated with an oil passage 15. Accumulators 16, 17 are installed on each oil passage 14, 15, and a variable hydraulic cylinder 18 is inserted between oil passages 14, 15. The variable hydraulic cylinder 18 is so constructed that the hydraulic pressure of hydraulic pressure chambers 18b, 18c can be adjusted with the stroke of a piston 18a, and that the hydraulic pressure of one of two hydraulic pressure control lines can be increased while that of the other can be reduced simultaneously by the same pressure value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-182529

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月17日

B 60 G 21/06  
17/015

7270-3D  
7270-3D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 サスペンション制御装置

⑯ 特 願 平1-1360

⑰ 出 願 平1(1989)1月10日

⑱ 発 明 者 今 関 隆 志 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑲ 発 明 者 菅 沢 深 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑳ 発 明 者 横 手 正 継 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

㉑ 発 明 者 山 村 智 弘 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

㉒ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

㉓ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 サスペンション制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 各車輪と車体との間に流体圧シリンダを設けたサスペンション装置において、

車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、  
左前輪および右後輪の流体圧シリンダ間を連通する第1の圧力系統と、

右前輪および左後輪の流体圧シリンダ間を連通する第2の圧力系統と、

前記第1および第2の圧力系統間に設けた流体圧アクチュエータと、

検出された走行状態に基づき、前記流体圧アクチュエータにより前記第1および第2の圧力系統の流体圧の一方を増圧すると同時に、他方を同一圧力値だけ減圧する圧力制御手段とを具備して成ることを特徴とするサスペンション制御装置。

2. 前記走行状態検出手段は、車両の走行状態として車両の横方向Gまたは横方向G相当量を検出することを特徴とする請求項1記載のサスペン

ション制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は流体圧シリンダに供給する流体圧を調整することにより、車両の姿勢変化を生ずることなくロール剛性配分を変更できるようにしたサスペンション制御装置に関するものである。

(従来の技術)

この種の従来のサスペンション制御装置としては、例えば本願出願人が先に出願した特開昭62-289420号公報に記載されたものがある。

この装置は各車輪と車体との間に流体圧シリンダを設け、これら流体圧シリンダに供給する流体圧を調整する流体圧アクチュエータを各輪個別に設けたものであり、各流体圧アクチュエータを圧力制御装置により車両の走行状態に応じて夫々独立に制御することにより、所望の車両特性(例えばロール剛性配分)を得るものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上述した従来のサスペンション制

御装置は、各輪独立に制御が可能であるという利点を有する反面、各輪に夫々流体圧アクチュエータを設けたためシステム構成が複雑化してコストアップを招くという問題があった。

本発明は流体圧制御系を左前輪・右後輪系と右前輪・左後輪系との2系統に分割し、これら制御系に対し同一圧力値の増圧および減圧を同時に実行することにより上述した問題を解決することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この目的のため本発明のサスペンション制御装置は、各車輪と車体との間に流体圧シリンダを設けたサスペンション装置において、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、左前輪および右後輪の流体圧シリンダ間を連通する第1の圧力系統と、右前輪および左後輪の流体圧シリンダ間を連通する第2の圧力系統と、前記第1および第2の圧力系統間に設けた流体圧アクチュエータと、検出された走行状態に基づき、前記流体圧アクチュエータにより前記第1および第2の圧力系統の

流体圧の一方を増圧すると同時に、他方を同一圧力値だけ減圧する圧力制御手段とを具えて成ることを特徴とするものであり、この場合例えば前記走行状態検出手段は、車両の走行状態として車両の横方向Gまたは横方向G相当量を検出するものとする。

(作用)

車両走行中走行状態検出手段は車両の走行状態、例えば車両の横方向Gまたは横方向G相当量を検出している。

ところで本発明のサスペンション制御装置は、各輪に設けた流体圧シリンダに対する制御系を左前輪・右後輪系と右前輪・左後輪系とに2分割するため、左前輪および右後輪の流体圧シリンダ間を連通して第1の圧力系統となし、右前輪および左後輪の流体圧シリンダ間を連通して第2の圧力系統となし、第1および第2の圧力系統間に流体圧アクチュエータを設けて成るものであり、この流体圧アクチュエータにより圧力制御手段が第1および第2の圧力系統の流体圧を制御するもので

ある。

したがって旋回走行時等車両特性(例えばロール剛性配分)を変更する必要が生じるような走行状態においては、圧力制御手段は前記流体圧アクチュエータにより、検出された走行状態に基づき前記第1および第2の圧力系統の流体圧の一方を増圧すると同時に、他方を同一圧力値だけ減圧する圧力制御を行う。

これにより車両の姿勢変化を生ずることなく所望のロール剛性配分を得ることが可能なサスペンション制御装置を極めて簡単な構成で実現することができ、システムの大幅なコストダウンを達成することができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

第1図は本発明のサスペンション制御装置の第1実施例の構成を示す線図であり、この例では流体圧シリンダとして油圧シリンダ10FL, 10FR, 10RL, 10RRを用いる。

油圧シリンダ10FL, 10FR, 10RL, 10RRは図示下端を車輪11FL, 11FR, 11RL, 11RR側に支持されるとともに図示上端を車体12側に支持されるように装着する。これら油圧シリンダは、並列に装着したサスブリング13とともに車輪11FL, 11FR, 11RL, 11RRを夫々独立懸架する。

左前輪の油圧シリンダ10FLおよび右後輪の油圧シリンダ10RRのポート10a間を油路14により連通し、右前輪の油圧シリンダ10FRおよび左後輪の油圧シリンダ10RLのポート10a間を油路15により連通する。これら油路14, 15に夫々アキュムレータ16, 17を設け、さらに油路14, 15間に油圧可変シリンダ18を介装する。

油圧可変シリンダ18はピストン18aがストロークすることにより油圧室18bおよび18cの油圧を調整して各油圧制御系の油圧 $P_a$ ,  $P_b$ を制御するものである。すなわち、ピストン18aが図示の中立位置のとき $P_a$ ,  $P_b$ を中立圧 $P_0$ に保持し( $P_a = P_b = P_0$ )、図示下方にストロークすると油路14の油圧 $P_a$ を高める( $P_a = P_0 + \Delta P$ )

と同時に、油路15の油圧  $P_5$  を低下させる ( $P_5 = P_0 - \Delta P$ )。一方、図示上方にストロークした場合には逆に油圧  $P_4$ 、 $P_5$  は  $P_4 = P_0 + \Delta P$ 、 $P_5 = P_0 - \Delta P$  となる。なおこのサスペンションの油圧制御系は左前輪・右後輪系 (油圧シリンダ10FL, 10RR, サススプリング13、油路14、アキュムレータ16および油圧室18b) と右前輪・左後輪系 (油圧シリンダ10FR, 10BL, サススプリング13、油路15、アキュムレータ17および油圧室18c) との2系統にまとめられている。

上記ピストン18aのストロークを制御するために設けたモータ19およびウォームギア20は、油圧可変シリンダ18とともに流体圧アクチュエータを構成する。すなわち、モータ回転をウォームギア20に伝達すると、その回転数および回転方向に応じてピストン18aが図示上下方向に移動するから、前述した油圧  $P_4$ 、 $P_5$  の制御を実行することができる。

上記モータ19の回転数および回転方向を制御するためコントローラ21を設け、コントローラ21に

は車輪毎に設けた車輪速センサ22, 23, 24, 25より夫々左前輪、右前輪、左後輪、右後輪に対応する車輪回転数  $W_{21}$ ,  $W_{22}$ ,  $W_{23}$ ,  $W_{24}$  を表わす信号を入力する。なお車輪速センサを前輪または後輪の一方のみに設けて左右輪の回転数  $W_{21}$ ,  $W_{22}$  または  $W_{23}$ ,  $W_{24}$  を表わす信号を入力するようにしてもよい。

コントローラ21は第3図の制御プログラムを実行して本発明のサスペンション制御を行う。

すなわちまずステップ101で車輪速センサ22, 23, 24, 25より車輪回転数  $W_{21}$ ,  $W_{22}$ ,  $W_{23}$ ,  $W_{24}$  を読み込み、次のステップ102でこれら車輪回転数  $W_{21}$ ,  $W_{22}$  (または  $W_{23}$ ,  $W_{24}$ ) より左右前輪の回転数差  $W_{21} - W_{22}$  (または左右後輪の回転数差  $W_{23} - W_{24}$ ) を演算する。なおここで前輪の場合をカッコ外、後輪の場合をカッコ内に表わす。

ステップ103ではこの回転数差  $W_{21} - W_{22}$  (または  $W_{23} - W_{24}$ ) および旋回半径、車両諸元より横  $G$  を推定し、この横  $G$  に基づきステップ104 ~ 106の油圧制御を行う。

すなわちステップ104の横  $G$  の判別において横  $G < 0$  ならば (ただし横  $G$  は左車輪から右車輪に向う方向を正とする)、ステップ105で油圧  $P_4$ 、 $P_5$  が  $P_4 = P_0 + \Delta P$ 、 $P_5 = P_0 - \Delta P$  となるような油圧制御を行う。なお後輪においては横  $G$  の判別条件を横  $G > 0$  とし、またこの油圧制御はモータ19の駆動電流の大きさおよび極性を横  $G$  の値に応じて制御することにより実行する。

一方、ステップ104の横  $G$  の判別において横  $G > 0$  ならば (後輪においては横  $G < 0$ )、ステップ106で油圧  $P_4$ 、 $P_5$  が  $P_4 = P_0 - \Delta P$ 、 $P_5 = P_0 + \Delta P$  となるような油圧制御を行う。なおこの判別において横  $G = 0$  ならば本例の制御は不要であるため制御をそのまま終了する。

上記制御の作用について以下に詳細に説明する。

まず上記実施例の説明を行う前に、このサスペンションシステムの原理的構成を示す第2図を用いて制御の原理について説明する。

第2図中70, 71は夫々前後輪の油圧シリンダであり、図示上方 (シリンダチューブ) を車体側に

支持し、下方 (ピストンロッド) を車輪側に支持する。油圧シリンダ70の油室70aと油圧シリンダ71の油室71bとを油路72により接続し、油路72にアキュムレータ73を設ける。同様に油室70bと71aとを接続する油路74にアキュムレータ75を設ける。

次にこの原理図の装置の作用を説明する。いま前輪側より加わる力  $\Delta F_r$  により油圧シリンダ70のピストン70cが  $\Delta X_r$  だけストロークしたとすると、後輪側の油圧シリンダ71のピストン71cのストローク  $\Delta X_r$  が0であれば、ピストン71cを図示上方に押上げようとする力  $\Delta F_l$  ( $= \Delta F_r$ ) が働き、アキュムレータ圧の上昇 ( $\Delta P_r$ ,  $\Delta P_r$ ) によりストロークに対する剛性が上って、定性的なスタビライズ効果を得ることができる。

ここで左右車輪の回転数差が大きい高横  $G$  走行中には、車両のロールにより所定車輪の輪荷重が増加し、油圧シリンダ70, 71を図示上方より押付けようとする力が増加するから、車両系全体として見ると相対的に車輪側より加わる力  $\Delta F_r$  または  $\Delta F_r$  と逆方向の力が加わる場合と同様になる。

したがって第3図の機構を左前輪・右後輪系および右前輪・左後輪系に夫々設けた車両においては、アキュムレータ圧制御 ( $\Delta P_r$ 、 $\Delta P_r$ ) を行わなくても左前輪・右後輪系および右前輪・左後輪系の一方が  $+\Delta W$ 、他方が  $-\Delta W$  となる効果が得られる。

ところで本例のサスペンションにおいては、各車輪の輪荷重を制御する際、車両の姿勢変化を生じさせないためには一つの車輪に対し前後方向および左右方向の輪荷重差を等しくしてモーメント変化をなくす必要がある（例えば右前輪の輪荷重を $\Delta W$ だけ増加させた場合、他の車輪の輪荷重は一時的に定まり、左後輪を $+\Delta W$ 、左前輪および右後輪を $-\Delta W$ として対角線上の車輪の輪荷重移動量を等しくする）。このような輪荷重の移動を実行するため、第1図に示す本実施例においては前述したアキュムレータ圧制御により所望のロール剛性配分を実現するように油圧可変シリンダおよびその制御機構を設けてある。

これにより前述した左右車輪の回転数差が大きい

い高横G走行中には横Gにより車両がロールしようとするが、ここで本発明においては第3図の制御プログラムのステップ103 - 104 - 105 またはステップ103 - 104 - 106 が実行されて対角線上の車輪の輪荷重の一方が $+\Delta W$ 、他方が $-\Delta W$ となるから、これにより車両の姿勢変化を生ずることなく所望のロール剛性配分を得ることができる。またこのサスペンション制御装置は従来装置と比べて構成が簡単であるから、システム的大幅なコストダウンを達成することができる。

(発明の効果)

かくして本発明のサスペンション制御装置は上述の如く、流体圧制御系を左前輪・右後輪系と右前輪・左後輪系との2系統に分割し、これら制御系に対し同一圧力値の増圧および減圧を同時に実行したから、車両の姿勢変化を生ずることなく所望のロール剛性配分を得ることが可能なサスペンション制御装置を極めて簡単な構成で実現することができ、システム的大幅なコストダウンを達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のサスペンション制御装置の第1実施例の構成を示す線図、

第2図は同例の原理的構成を示す線図、

第3図は同例におけるコントローラの制御プログラムを示すフローチャートである。

10FL, 10FR, 10RL, 10RR…油圧シリンダ

11FL, 11FR, 11RL, 11RR...車輪

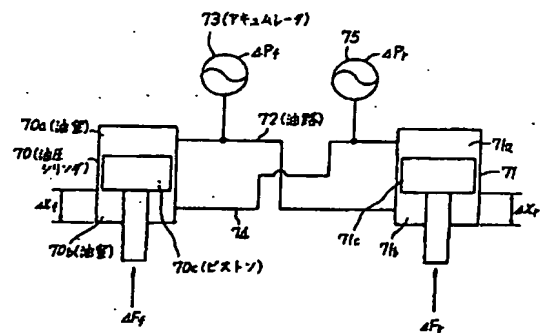
12…車体  
13…サススプリング  
14, 15…油路  
16, 17…アキュムレータ

### 18…油圧可変シリンダ

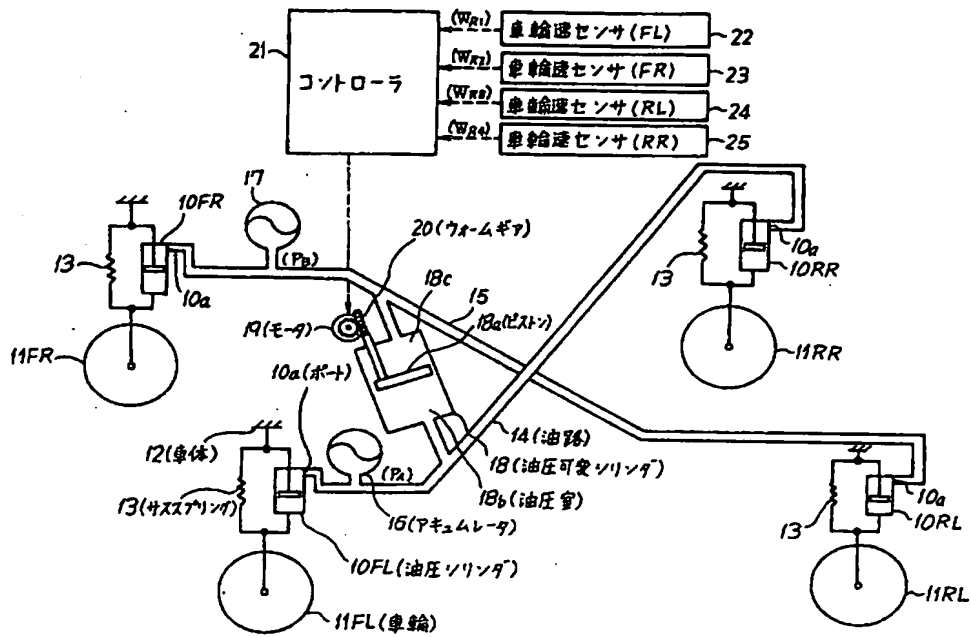
19…モータ                      20…ウォームギア

21…コントローラ      22～25…車輪速センサ

第 2 図



第 1 図



第 3 図

